



وزارت آموزش و پرورش
اداره کل آموزش و پرورش استان اصفهان
معاونت آموزش متوسطه



**آیین نامه دومین دوره مسابقات استانی دانش آموزی سازه های ماکارونی
استان اصفهان
(سازه راندمانی)**

**دبیرخانه مسابقه دانش آموزی ساخت سازه های ماکارونی استان اصفهان
اداره آموزش و پرورش ناحیه ۲**



پژوهش سرای دکتر فقیهی

www.faghihiac.ir

تابستان ۱۳۹۰

مقدمه :

مسابقات سازه های ماکارونی، فعالیت علمی است که از سال ۱۳۸۸ در پژوهشسرای دکتر فقیهی آموزش داده می شود. هدف این فعالیت علمی-عملی ایجاد رقابت سالم و آموزنده، رشد و شکوفایی استعداد های نهفته دانش آموزان، تمرین کار گروهی و دسته جمعی با سلیقه ها و نظرات مختلف است.

برگزاری این مسابقات فرصت بسیار مناسبی است برای دانش آموزان علاقمند که استعداد ها و توانایی های خود را در این زمینه به ظهور برسانند .

انجمن سازه های ماکارونی پژوهشسرای دکتر فقیهی از سال ۱۳۸۹ با کمک زمینه سازی در جهت رشد و شکوفایی استعداد های دانش آموزان علاقه مند شروع به فعالیت نمود . این انجمن مفتخر می باشد که دومین دوره مسابقات استانی سازه های ماکارونی رادر آبان ماه ۱۳۹۰ برگزار کند .

امیدواریم که اجرای این گونه فعالیت ها زمینه ساز توسعه علمی و بستری برای فعالیت های آتی دانش آموزان کشور عزیزمان باشد.

تاریخچه :

مسابقات جهانی سازه های ماکارونی از سال ۱۹۸۸ تا کنون بطور منظم در دانشگاه اوکانگان کانادا برگزار شده است ، بیست و هشتمین دوره مسابقات جهانی سازه های ماکارونی در اسفندماه سال ۸۹ در این دانشگاه برگزار شد.

در سال ۲۰۰۴ ، خانم حمیده ابوالقاسمی ریشه از دانشگاه تهران و در سال ۲۰۱۰ ، دانشگاه آبا قزوین به سرپرستی اشکان محمد ولی موفق به کسب مقام دوم این دوره از مسابقات شده اند.

بر اساس توافقات به عمل آمده با مسئولین برگزاری مسابقات ، در سال ۲۰۱۱ تیم تانری از ایران به سرپرستی سعید قاسمپور در این دوره از مسابقات شرکت خواهد کرد.

مسابقات سازه های ماکارونی در ایران برای اولین بار در سومین جشنواره دانشجویان عمران سراسر کشور به میزبانی دانشگاه آزاد واحد تهران جنوب در اردیبهشت ماه ۱۳۸۲ برگزار گردید ، در این دوره از مسابقات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی مقام اول ، دانشگاه آزاد مقام دوم و دانشگاه خلیج فارس مقام سوم را کسب کردند.

با توجه به استقبال گسترده دانشجویان رشته های فنی از مسابقات شبیه سازی سازه های ماکارونی ، این مسابقات هر ساله در دانشگاه های مختلف ایران برگزار می شود که دانشگاه صنعتی امیر کبیر بطور منظم در اردیبهشت ماه هر سال میزبانی مسابقات را بر عهده دارد . در چند دوره اخیر دانشگاه صنعتی امیر کبیر این مسابقات را در سطح دانش آموزی نیز برگزار می کند که با استقبال پر شور دانش آموزان مواجه شده است.

دانشگاه صنعتی اصفهان نیز یکی دیگر از برگزار کنندگان مهم مسابقات است که چندین دوره مسابقات سازه های ماکارونی را میزبانی کرده است.

مسابقات سازه های ماکارونی یک تفریح است یا یک فعالیت علمی - پژوهشی ؟

در نگاه اول برای هر فردی که تجربه ساخت سازه های ماکارونی را ندارد ، این عمل بیشتر شبیه یک تفریح جلوه می کند ، در صورتیکه برای افرادی که در این زمینه فعالیت می کنند ساخت سازه های ماکارونی یک فرآیند کاملاً علمی - پژوهشی است. گواه این مسئله توانایی یک پل ماکارونی به وزن ۹۸۲ گرم در تحمل یک بار ۴۴۳ کیلوگرمی است که این امر جز با تحلیل و طراحی های پیچیده علمی غیر ممکن است.

در طی ساخت یک سازه ماکارونی فعالیت های ذیل شکل می گیرد :

- تحلیل های ساده و پیچیده سازه ای که بصورت پی در پی و مکرر غالباً توسط نرم افزار مهندسی SAP صورت می گیرد و در برخی از سازه ها قابلیت تحلیل های دستی نیز وجود دارد .
- آشنایی با اصول طراحی سازه ها و دستیابی به طرح های بهینه (طرح های بهینه طرح هایی هستند که الزامات کارایی و اقتصادی را بطور توأمان برآورده می کنند).
- پژوهش و تحقیقات آزمایشگاهی جهت شناخت هرچه بهتر مشخصات فیزیکی مصالح سازه ای (بطور خاص ماکارونی)
- آشنایی هرچه بیشتر با درک رفتار سازه ها
- و از همه مهمتر تلفیق دانش نظری و فعالیت های عملی و کاربردی است.

اهداف مسابقات دانش آموزی :

- اشاعه فرهنگ پژوهش و تحقیق فردی و گروهی در بین دانش آموزان
- رشد و توسعه بنیه علمی و پژوهشی دانش آموزان و ایجاد زمینه برای بروز خلاقیت های آنان
- تشویق و ترغیب دانش آموزان به تلفیق دانش نظری و فعالیت های علمی و کاربردی
- هدایت و راهنمایی دانش آموزان در جهت علایق و استعدادهایشان
- فراهم نمودن زمینه مشارکت دانش آموزان مستعد در انجام فعالیت های پژوهشی

معرفی سازه های ماکارونی :

سازه های ماکارونی به سازه هایی اطلاق می شود که مصالح استفاده شده در آنها تنها ماکارونی و چسب می باشد. این سازه ها در مقیاس کوچکتر نسبت به سازه های واقعی طراحی و توسط ماکارونی و چسب ساخته می شوند و پس از ساخت مورد بارگذاری قرار می گیرند.

در واقع این سازه ها به عنوان ماکت ساخته نمی شوند و سازه ای که بار بیشتری را تحمل می کند موفق تر خواهد بود. پل (تحت بارگذاری یکنواخت ، متمرکز و متحرک) ، جرثقیل ، سازه های فشاری از جمله رایج ترین سازه های ماکارونی می باشند. هر ساله در این راستا مسابقات بزرگی در دانشگاه های معتبر دنیا بین دانشجویان رشته مهندسی عمران برگزار می گردد. این دانشگاه ها از سال ها پیش در این زمینه سرمایه گذاری کرده تا ذهن خلاق دانشجویان را فعال سازند و از طرح ها و پژوهش های آن ها در عمل استفاده کنند. طراحی و ساخت پل و ستون های فشاری رایج ترین رشته های این مسابقات می باشند ، پل روی دو تکیه گاه قرار می گیرد و تکیه گاه ها فقط قادر به وارد کردن عکس العمل عمودی می باشند و هیچ عکس العمل افقی در تکیه گاه ها بر پل وارد نمی شود.

هدف از استفاده از ماکارونی به عنوان عنصر سازه ای :

۱- در واقع ماکارونی بر خلاف فولاد و بتن عنصر سازه ای ناشناخته ای می باشد. این بدان معنی است که خصوصیات ماکارونی

شامل حداکثر تنش کششی ، حداکثر تنش فشاری ، مدول الاستیسیته ، نحوه کماتش ماکارونی و دیگر خصوصیات ماکارونی که

مورد نیاز برای طراحی و تحلیل سازه می باشند، ناشناخته می باشد و تنه‌اره بدست آوردن این ویژگی ها ایجاد و ابداع آزمایش های ساده و دقیق می باشد.

- ۲- ماکارونی بر خلاف بتن و فولاد دارای ضعف های زیادی می باشد و این ضعف ها کار را برای طراح مشکل تر می کند و اینجاست که ابداعات و خلاقیت هنر نمایی می کنند و برای رسیدن به رکورد های بالا بهینه سازی سازه ها مطرح می گردد .
- ۳- ارزان بودن ماکارونی نسبت به مصالحی چون فولاد و بتن .

اهداف کلی طرح :

- ۱- این طرح در وهله اول می تواند به عنوان یک طرح آموزشی بسیار مفید و سودمند برای دانش آموزان ایفای نقش نماید، زیرا این امکان را به دانش آموزان می دهد که، با استفاده از مصالح ارزان، سبک و قابل دسترس (ماکارونی به جای بتن و فولاد) دست به طراحی و ساخت سازه های مختلف زده و با این کار کلیه مطالب فراگرفته در رشته سازه را به عمل تجربه نمایند .
- ۲- دانش آموزان می بایست با استفاده از مسائل تئوریک فرا گرفته در زمینه مقاومت مصالح و آزمایشگاه های مربوط به آن تلاش نمایند تا خصوصیات عنصر سازه ای جدید را کشف نمایند .
- ۳- دانش آموزان می بایست با استفاده از تحلیل سازه ها و با بکارگیری نرم افزار های کامپیوتری به طراحی و آنالیز سازه مورد نظر بپردازند.
- ۴- طراحی و ساخت یک سازه بهینه که تحت عنوان بهینه سازی سازه ها مطرح است .

کاربرد عملی سازه های ماکارونی:

ماکارونی ماده ای است که در مقابل فشار و کشش متفاوت عمل می کند، یعنی مانند فولاد در کشش بسیار قوی می باشد و در فشار مانند بتن نسبتاً خوب مقاومت می کند. ماکارونی از لحاظ مقاومتی تقریباً یک دویستم فولاد یا بتن عمل می کند و می توان از آن برای انجام آزمایشات اولیه استفاده کرد. بدین صورت که طرح آماده شده را توسط ماکارونی ساخته و مورد آزمایش قرار می دهیم و مشکلات طرح و نقاط ضعف را شناسایی می کنیم. همچنین از این سازه ها برای بهینه کردن مقاطع و اتصالات می توان استفاده کرد.

کاربرد سازه های سبک:

در طرح های کلان اجرایی صرفه جویی اقتصادی بسیار حائز اهمیت است. به جهت استفاده از مواد گران قیمت (فولاد و بتن) در ساخت پل ها، باید این نکته را مورد توجه قرار داد که کاهش مصالح مصرفی باعث کاهش بسیار زیاد قیمت تمام شده می شود. مثلاً اگر ۱۵٪ از وزن سازه کم شود، این میزان کاهش را می توان در مورد هزینه ها نیز برآورد کرد و در یک پروژه که در حد میلیاردی هزینه دارد ۱۵٪ صرفه جویی بسیار قابل توجه می باشد.

کاربرد سازه های سنگین:

در پل های عظیم که بار های مختلفی باید بررسی شوند و پل باید از ظرفیت باربری خیلی بالایی برخوردار باشد، می توان از سازه های سنگین یا متمرکز استفاده کرد و مانند برآوردی که برای سازه های سبک انجام شد، برای این نوع پل ها نیز طرح ها بهینه شوند. به غیر از اعضاء سازه، اتصالات نیز بسیار مهم می باشند که باید آنها نیز به دقت طراحی گردند. باید سعی شود این اتصالات حداقل شوند به این دلیل که یکی از نقاط ضعف سازه، اتصالات است و بیشترین خطاهای ساخت در این نقاط ایجاد می شوند. همچنین طراحی اتصالات باید با مقاومت بیشتری انجام شود و با این کار وزن سازه افزایش می یابد.

ثبت نام

زمان ثبت نام :

از ۹ مهرماه لغایت ۱۸ مهرماه

(مدت ثبت نام به هیچ عنوان تمدید نخواهد شد لذا ثبت نام خود را به روز های آخر موقوفول نفرمایید)

روش ثبت نام :

ثبت نام بصورت اینترنتی می باشد و پذیرش به صورت حضوری امکان پذیر نمی باشد.

سایت مسابقه و ثبت نام : <http://www.faghihiac.ir>

هزینه ثبت نام :

هزینه ثبت نام با توجه به نوع برگزاری مسابقات (نوع اول: حضور به مدت ۳ روز و ساخت سازه در محل مسابقه ،

نوع دوم : برگزاری مسابقه به مدت یک روز، مشابه دوره اول ، نوع سوم : برگزاری مسابقه یک روزه همراه با

آزمون کتبی) به زودی اعلام خواهد شد.

منابع آزمون کتبی : فصل ۱ تا ۶ کتاب ایستایی ساختمان (رشته ساختمان فنی و حرفه ای) و جزوه آموزشی

ساخت سازه های ماکارونی(هر دو منبع بر روی سایت پژوهش سرای دکتر فقیهی قسمت آموزش قابل دانلود

می باشد.)

زمان و مکان برگزاری مسابقه :

زمان : نیمه اول آبان ماه ۱۳۹۰

مکان : به زودی اعلام خواهد شد.

مقررات و تذکرات :

۱. مسابقات به صورت تیمی بین دانش آموزان دختر و پسر دوره متوسطه برگزار می شود.
۲. تیم ها در غالب گروه های ۳ نفره می باشند(البته این تعداد می تواند ۲ یا ۳ نفره باشند) که یک نفر به عنوان سر گروه و دو نفر دیگر به عنوان اعضاء تیم معرفی می شوند.
۳. تیم دختران و پسران باید به صورت مجزا باشند.
۴. هر پژوهشسرا موظف است یک سرپرست نیز به همراه داشته باشد . در صورت شرکت تیم های دختر ، اعزام همراه خانم الزامی است.
۵. ثبت نام در مسابقه به منزله قبول کلیه بندهای آیین نامه می باشد.
۶. مسابقه استانی بوده و فقط پژوهشسراهای استان اصفهان می توانند در مسابقه شرکت نمایند.
۷. اعضای تیم های شرکت کننده همگی باید دانش آموز باشند.

۸. از هر پژوهش سرا حداکثر ۳ تیم (سوم راهنمایی و متوسطه) می توانند در مسابقه شرکت نمایند و باید از طرف پژوهشسرای نواحی / مناطق به صورت متمرکز معرفی و ثبت نام شوند.
۹. هر پژوهشسرا می تواند فقط یک نفر را به عنوان استاد راهنما معرفی نماید.
۱۰. پذیرش افراد غیر از غالب افراد ذکر شده امکان پذیر نیست.
۱۱. منعی برای شرکت تیم ها در هر دو رده از مسابقه وجود ندارد.
۱۲. هر تیم می تواند حد اکثر ۲ سازه سنگین و ۲ سازه سبک در مسابقه ارائه نماید.
۱۳. پس از ثبت نام اینترنتی و تکمیل نمودن فرم ثبت نام و پرداخت فیش واریزی ، تصاویر موارد مذکور را به آدرس پست الکترونیک دبیرخانه جشنواره (faghihi.pzh_isfedu2@yahoo.com) ارسال نمائید.
۱۴. در هنگام پذیرش و روز مسابقه ارائه کپی فیش واریزی و گواهی تحصیلی عکس دار دانش آموزان به همراه کارت شناسایی معتبر الزامی است.
۱۵. شرکت کنندگان با لباس و پوشش آموزشگاه در مسابقه شرکت کنند و رعایت شئونات اخلاقی و اسلامی در زمان برگزاری مسابقه الزامی است. در صورت رعایت نکردن نکته فوق و بهم ریختن نظم و آرامش عمومی مسابقات ، کمیته اجرایی حق دارد تیم را حذف نماید.
۱۶. سه تیم برتر مسابقات استانی به مسابقات کشوری راه پیدا خواهند کرد. (الزامی است دانش آموزان راه یافته به مرحله کشوری در سال تحصیلی ۹۱-۱۳۹۰ دانش آموز باشند).
۱۷. هیچ دانش آموزی نمی تواند به طور همزمان در بیش از یک تیم (در هر گرایش) عضو باشد.
۱۸. هرگونه حذف ، اضافه و جایگزینی برای اعضای تیم ها ، پس از ثبت نام قطعی به هیچ عنوان امکان پذیر نخواهد بود.
۱۹. در صورت ابهام در مورد مسابقات و آیین نامه می توانید با شماره تلفن های ۲۶۴۳۳۶۰-۲۶۷۴۵۴۶ تماس حاصل فرمایید.
۲۰. اعتراض به داوری فقط باید به صورت کتبی و توسط سرپرست تیم صورت گیرد و هرگونه اعتراض شفاهی به تیم داوری و یا ایجاد بی نظمی در هنگام مسابقه باعث حذف تیم خواهد شد.
۲۱. کادر اجرایی و هیئت داوران هیچ گونه مسئولیتی در مقابل آسیب هایی که در اثر تغییر شرایط آب و هوا و رطوبت ممکن است متوجه سازه شود را بر عهده ندارد
۲۲. به هیچ تیمی در مرحله بارگذاری اجازه نصب یا بستن ریسمان و یا تراز کردن و قرار دادن جسمی زیر تکیه گاه و در کل عملی اضافه بر قرار دادن سازه در محل بارگذاری داده نخواهد شد لذا قبل از بارگذاری از استحکام ریسمان و تراز بودن سازه اطمینان حاصل نمایید.

فرم ثبت نام

مسابقات دانش آموزی پل های ماکارونی

نام تیم :	پژوهش سرا :	ناحیه / منطقه :
شماره پیگیری فیش واریزی :	تعداد سازه : سبک.....	سنگین.....

ردیف	نام و نام خانوادگی	نام پدر	نام آموزشگاه / پایه و رشته تحصیلی	پیش شماره و تلفن / تلفن همراه	ملاحظات
سرگروه					
عضو ۱					
عضو ۲					
سرپرست					
استاد راهنما					
همراه ۱					
همراه ۲					

توجه :

مشخصات اعضاء هر تیم، سرپرست، استاد راهنما و همراهان در جدول فوق تکمیل و پس از الصاق فیش واریزی به پست الکترونیک (faghihi.pzh_isfedu2@yahoo.com) ارسال گردد. ارایه اصل این فرم، کپی فیش واریزی و گواهی اشتغال به تحصیل عکس دار و کارت شناسایی معتبر دانش آموزان در روز مسابقه برای هر تیم به واحد پذیرش الزامی است.

--

نام و نام خانوادگی کارشناس مسئول پژوهش سرا/ناحیه/منطقه

مهر و امضاء

قوانین ساخت پل

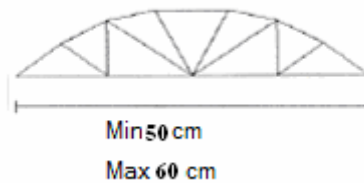
ابعاد پل:

۱ - طول مجاز: 500 ~ 600 mm

۲ - عرض مجاز: 40 ~ 200 mm

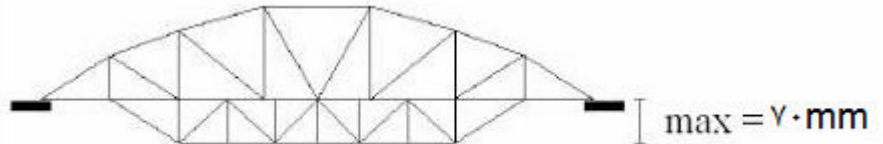
۳ - حداکثر ارتفاع پل از سطح تکیه گاه: 600 mm

◇ عرض پل می تواند در ارتفاع متغیر باشد.



شکل شماره ۱

۴ - حداکثر پائین آمدگی پل از سطح تکیه گاه: 70 mm



شکل شماره ۲

تکیه گاه ها:

۱ - فاصله دو تکیه گاه از هم دقیقا 500 mm می باشد.

◇ 500mm فاصله لبه به لبه ی تکیه گاه ها است و توصیه می شود طول پل طوری تعیین گردد تا از قرار گرفتن آن بر روی پایه ها اطمینان حاصل شود.

۲ - هر پل در هر سمت تکیه گاه می تواند دارای حداکثر ۴ گره باشد.

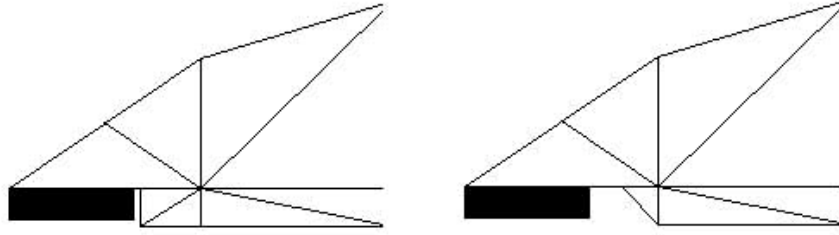
(تعریف گره در قسمت مشخصات اعضاء و اتصال ارائه گردیده است).

◇ با توجه به بند قبلی، تعداد کل گره های مجاز پل که در تماس با تکیه گاه ها قرار داشته و نقش انتقال بار از سازه به تکیه گاه ها را دارند حداکثر ۸ گره می باشد.

۳ - شرایط پایین آمدگی و سایر بیرون زدگی های پل باید به گونه ای باشد که شرایط دوتکیه گاه ساده را در دو انتها فراهم کند و باعث کمک به پایداری در محل تکیه گاه ها نشود. (شکل شماره ۳)

◇ پل ها تنها مجاز به استفاده از نیروی عمودی تکیه گاه ها هستند.

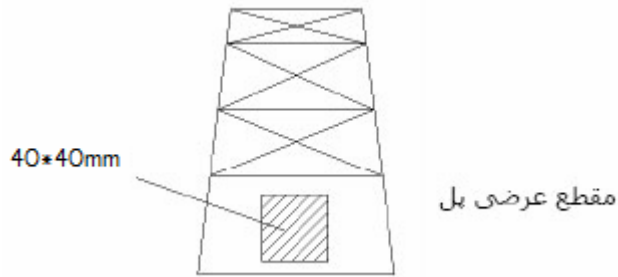
◇ در محل تکیه گاه نباید از هیچگونه مواد اضافی بجز ماکارونی و چسب استفاده شود. همچنین طول چسب کاری نباید بیش از اندازه مجاز بوده و باید شرایط ذکر شده در قسمت مشخصات اعضاء و اتصال را رعایت نماید.



غیر قابل قبول ❌

قابل قبول ✅
شکل شماره ۳

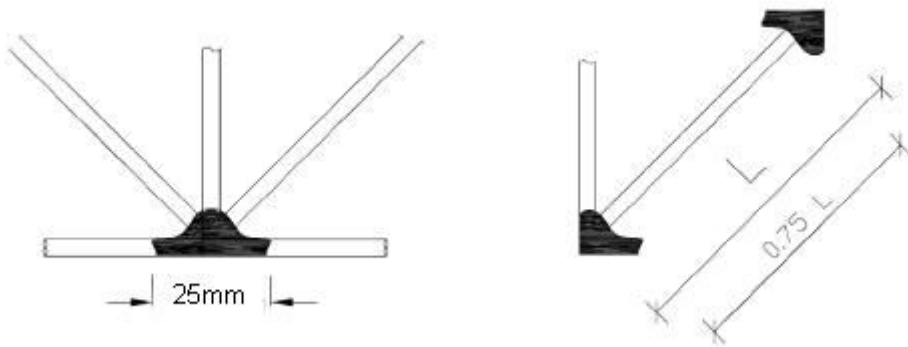
۴ - پل ها باید در عرشه و در راستای تکیه گاه ها دارای گذرگاهی برای عبور یک مکعب $40\text{mm} \times 40\text{mm}$ در سرتا سر پل و به صورت مستقیم باشند، که به صورت نمادین بیانگر عبور یک وسیله نقلیه از روی یک پل واقعی می باشد. کنترل این مورد با عبور دادن مکعبی به ابعاد $40 \times 40\text{mm}$ در سرتا سر پل انجام می گردد. (شکل شماره ۴)
 ❖ گذرگاه باید در راستای خط مماس فرضی بین دو تکیه گاه قرار داده شود و بطور پیوسته از ابتدا تا انتهای پل ادامه یابد .



شکل شماره ۴

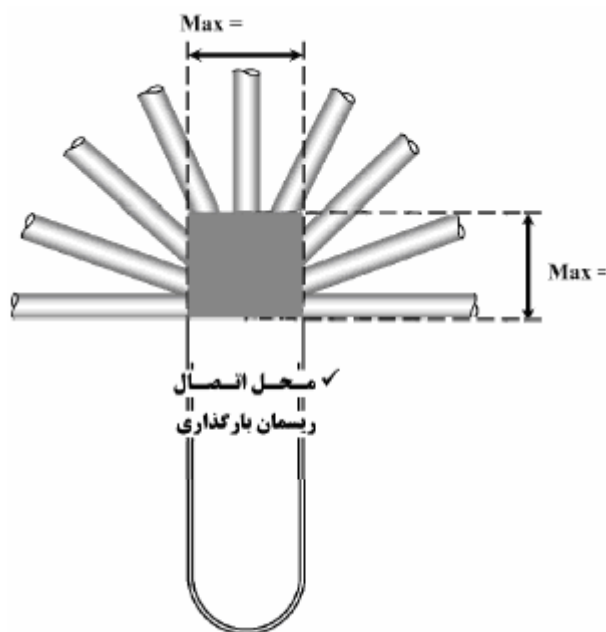
مشخصات اعضاء و اتصال آنها:

- ۱- حداکثر تعداد ماکارونی که می توان بین دو گره استفاده کرد ۳ عدد می باشد.
- ۲- چسب کاری به هر طریق در طول اعضاء ممنوع می باشد و اندود کردن ماکارونی ها با هر ماده ای مجاز نمی باشد.
 ❖ هر عضو از پل عبارت است از عنصر سازه ای که بین هر دو گره متوالی از پل قرار دارد .
- ۳- اتصال ۲ عضو یا بیشتر از اعضاء به یکدیگر را گره می نامند. (در این نقطه برای اتصال از چسب استفاده می شود).
 ❖ انجام چسب کاری تنها در محل گره ها مجاز می باشد و انجام چسب کاری در طول عضو مجاز نمی باشد.
- ۴ - مقدار طول مجاز برای چسب کاری حداکثر $\frac{1}{4}$ طول هر عضو بوده ولی در هر صورت این مقدار نباید از 25mm بیشتر باشد. (شکل شماره ۵) لازم به ذکر است که منظور از طول هر عضو فاصله مرکز تا مرکز گره می باشد.
 ❖ Max بعد چسب کاری در هر گره 25 mm می باشد.



شکل شماره ۵

۵ - تنها استثناء برای طول چسب کاری در محل اتصال ریسمان بارگذاری و سازه می باشد که مربعی است به ضلع ۴۰ میلی متر (Max طول و عرض چسب کاری ۴۰ mm) (شکل شماره ۶)



شکل شماره ۶

- در نقاطی که چند عضو با طولهای متفاوت به هم می رسند ملاک طول چسب کاری یک چهارم طول کوتاهترین عضوی باشد.

۶ - منعی برای عبور اعضا از روی هم وجود ندارد و اعضا می توانند بدون اینکه در محل برخورد تشکیل گره دهند و نیاز به چسب داشته باشند، از روی هم عبور کنند (شکل شماره ۷). همچنین لزومی به قطع کردن عضو در گره وجود ندارد. (شکل شماره ۸)



عبور دو عضو از روی هم بدون قطع دو عضو و یا چسب کاری

شکل شماره ۷



اتصال دو عضو به هم بدون قطع کردن یکی از آنها

شکل شماره ۸

وزن پل :

۱ - Max وزن مجاز برای هر پل 700 gr می باشد.

مصالح مصرفی :

۱ - Max قطر مجاز هر ماکارونی 2.8mm میباشد

۲ - اتصال اعضاء تنها با چسب دوقلو، حرارتی ، قطره ای و ۱،۲،۳ امکان پذیر می باشد .

۳ - لازم است که المان های پل تنها از ماکارونی غیر دست ساز (کارخانه ای) با شکل مقطع دایره ای و فاقد هر گونه انحنا، که هیچ گونه فرآوری و بهسازی روی آن صورت نگرفته باشد ساخته شوند .

◆ پر کردن ماکارونی های تو خالی با هر ماده ای اعم از چسب ، ماکارونی و ... ممنوع می باشد

◆ در صورت تراوش یا نفوذ چسب به درون ماکارونی یا سطح آن خارج از محدوده مشخص شده در بخش اتصال اعضاء پل از مسابقات حذف خواهد گردید .

بارگذاری

ریسمان بارگذاری :

۱ - برای بارگذاری لازم است در هر صفحه خرپا حد اکثر ۱ گره موجود باشد و همچنین لازم است به گره مذکور ریسمانی به شکل حلقه متصل شود، به طوری که میله بارگذاری که قلاب سطل بارگذاری به آن وصل می شود به راحتی از درون آن عبور نماید.
◆ ریسمان های دو صفحه به یکدیگر متصل نمی شوند و کاملاً قائم قرار گرفته و بارگذاری از طریق یک میله که بین ریسمان های دو صفحه هستند انجام می گیرد.

◆ طول قائم ریسمان بین ۴ تا ۱۱ سانتیمتر باید در نظر گرفته شود و باید به گونه ای باشد که یک میله به قطر ۲۰mm از درون آن بتواند عبور کند .

۲ - انتخاب جنس ریسمان به عهده طراح است .

◆ بارگذاری مجدد سازه در صورت پاره شدن ریسمان حین بارگذاری امکان پذیر نمی باشد .

◆ استفاده از ریسمان هایی که حالت ارتجاعی داشته باشند ممنوع می باشد.

۳ - ریسمان ها باید در هنگام بارگذاری با میله بارگذاری زاویه ۹۰ درجه بسازند.

شرایط بارگذاری :

۱ - پیش بارگذاری برای سازه ها بلامانع است.

◆ چنانچه پیش بارگذاری انجام شود ، شروع بارگذاری زمانی آغاز می شود که دست شرکت کنندگان از سطل رها شده و سازه ۱S بار اعمال شده را تحمل کند .

◆ برای بارگذاری از سطل با ابعاد و گنجایش های مختلف و مشخص استفاده می شود که انتخاب این سطل بسته به نظر کسی که سازه را بارگذاری می نماید می باشد . لذا در صورتی که در حین بارگذاری و قبل از شکست سازه این سطل پر شود هیچ مسئولیتی متوجه هیأت برگزار کننده نخواهد بود .

۲ - بارگذاری بسته به دلخواه شرکت کنندگان بوسیله وزنه، برنج و یا ترکیبی از این دو انجام می شود .

۳ - سازه باید حداقل به مدت 1s بار اعمالی را تحمل کند تا این بار برای آن سازه ثبت شود .

◆ تکیه گاه بارگذاری بر روی یک باسکول دیجیتال با دقت 100gr قرار دارد که بار های اعمال شده به سازه را با تأخیر 1s نمایش

میدهد و لذا شرکت کنندگان می توانند بارگذاری را به طور پیوسته انجام دهند و دستگاه به طور خودکار بار اعمال شده را پس از گذشت

1s نمایش می دهد . به این ترتیب عددی که نمایشگر در لحظه ی شکست سازه نمایش می دهد بیانگر باری است که دقیقاً به مدت 1s

توسط سازه تحمل شده است

۴- فقط اعضای تیم برای بارگذاری می توانند حضور یابند و حداکثر تعداد افراد برای بارگذاری ۳ نفر می باشد. (تیم های دختران برای بیش بارگذاری می توانند از ۲ نفر (استاد راهنما و سرپرست مرد) کمک گیرند).

داوری

۱- پل ها بر اساس نسبت بار تحمل شده به وزن پل (ضریب کارآیی) رتبه بندی می گردند .

$$\text{ضریب کارآیی} = \frac{\text{وزن تحمل شده توسط پل}}{\text{وزن پل}}$$

۲- مشخص شدن هرگونه تخطی از مفاد آیین نامه در هر مرحله (حتی پس از شکست سازه) منجر به حذف سازه از مسابقات خواهد شد.

۳- به هر پژوهش سرا تنها یک مقام در هر یک از گرایش ها تعلق می گیرد. یعنی چنانچه تیم های شرکت کننده از هر پژوهش سرا در گرایشی بیش از یک مقام کسب کرده باشند تنها مقام بالاتر منظور شده و از مقام پائین تر صرف نظر می شود .
◆ کسب مقام توسط یک تیم هم در گرایش سبک و هم در گرایش سنگین بلامانع است .

۵- هیچ پلی پس از یک بار بارگذاری (در صورت سالم ماندن پل) امکان بارگذاری مجدد را نخواهند داشت، حتی سازه هایی که ریسمان آنها حین بارگذاری پاره می شود.

۶- باقیمانده شکسته پل هایی که حائز رتبه های برتر شوند ، قبل از اعلام نتایج نهایی مورد بازبینی و بررسی دقیق هیئت داوران قرار خواهند گرفت ، و سازه هایی که دارای تخلفی باشند که در مرحله اولیه از دید داوران پنهان مانده باشد در این مرحله از دور مسابقات حذف می گردند.

۷- در صورت وجود اشکال قابل رفع در سازه هنگام پذیرش ، بنا بر نظر تیم داوری جهت ترمیم و رفع اشکال موجود زمانی مشخص ، اختصاص داده می شود.

تذکر: جهت کسب اطلاعات بیشتر، تغییرات احتمالی در آیین نامه و توضیحات تکمیلی به سایت www.faghihiac.ir مراجعه نمایید.



اداره آموزش و پرورش ناحیه ۲

پژوهش سراي دکتر فقیهی

www.faghihiac.ir

تابستان ۱۳۹۰